

Accession Nbr :

2004-228832 [22]

Sec. Acc. CPI :

C2004-089975

Sec. Acc. Non-CPI :

N2004-180932

Title :

Coating thermoplastic foam mouldings with metallic layers, comprises controlling the thermal capacity of the particles or droplets that are used for coating

Derwent Classes :

A35 A85 A92 M13 P42 V04

Patent Assignee :

(FAGE-) FAGERDALA DEUT GMBH

Inventor(s) :

BRUNING J; ZIEGLER M


Nbr of Patents :

1

Nbr of Countries :

1

Patent Number :

 DE10240605 A1 20040226 DW2004-22 B05D-007/02 5p *
AP: 2002DE-1040605 20020817

Priority Details :

2002DE-1040605 20020817

IPC s :

B05D-007/02 C08J-009/224 C25D-005/56

Abstract :

DE10240605 A

NOVELTY - A process for coating thermoplastic foam mouldings with a metallic cover layer, comprises controlling the thermal capacity of the particles or droplets that are used to coat the foam, so it is less than that required to melt the surface of the molding, or so foam or polymer melting is no deeper than 0.0001-5 mm.

DETAILED DESCRIPTION - A process for coating thermoplastic foam mouldings with a metallic cover layer, comprises controlling the thermal capacity of the particles or droplets that are used to coat the foam, so it is less than that required to melt the surface of the molding, or so foam or polymer melting is no deeper than 0.0001-5 mm. The mouldings consist of particle foam, e.g. expanded polypropylene, polyethylene, or polystyrol. The coating material is applied in the solid, liquid or gaseous phase, or as a mixture of phases, and the foam is cooled during the coating process. The coating process takes place at a pressure of 10-8 to 10 bar, and layer thicknesses of 0.1 microns m to 2 mm are achieved. The metal coatings consist of e.g. aluminum, copper, gold, silver, chromium nickel, copper bronze, tin, zinc, or nickel.

USE - The process is used to coat thermoplastic foam mouldings with a metallic cover layer.

ADVANTAGE - The process is simple and environmentally friendly. (Dwg.0/1)

Manual Codes :

CPI: A11-C04B1 A12-S04 M13-H05

EPI: V04-X01B

Update Basic :

2004-22

Update Basic (Monthly) :

2004-04

BEST AVAILABLE COPY

This Page Blank (uspto)



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 102 40 605 A1 2004.02.26

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 102 40 605.7
(22) Anmeldetag: 17.08.2002
(43) Offenlegungstag: 26.02.2004

(51) Int Cl. 7: B05D 7/02
C25D 5/56, C08J 9/224

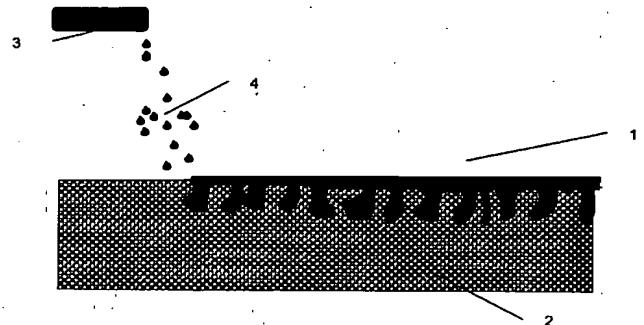
(71) Anmelder:
Fagerdala Deutschland GmbH, 99885 Ohrdruf, DE

(72) Erfinder:
Bruning, Jürgen, 33824 Werther, DE; Ziegler, Maik,
99887 Gräfenhain, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: Verfahren zur Beschichtung von Schaumstoffen

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Produkten aus Partikelschaumstoffen, vorzugsweise EPP (expandierter Polypropylenpartikelschaum), EPS (expandierter Polystyrolpartikelschaum) oder EPE (expandierter Polyethylenpartikelschaum), mit einer metallischen Oberflächenbeschichtung. Hierbei erfolgt eine Metallisierung über Metallverdampfung, Tropfenbildung oder Festpartikelabscheidung aus beheizten metallischen Quellen zur Herstellung funktionaler und/oder dekorativer Dünn- oder Dichtschichten auf Oberflächen von Bauteilen aus Partikelschaumstoffen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Metallisierung von Oberflächen durch das Aufbringen einer Metallschicht auf die Oberfläche von Bauteilen aus Partikelschaumstoffen durch Abscheiden von Metallen unter Einsatz beheizter metallischer Quellen.

Stand der Technik

[0002] Nach dem Stand der Technik werden bereits eine Vielzahl von thermoplastischen Kunststoffen über verschiedene Verfahren mit Metallbeschichtungen versehen. Ca. 90% der hier eingesetzten thermoplastischen Polymere kommen aus der Gruppe der ABS und ABS-Blends. Der Anteil an Polyolefinen ist bislang sehr gering und der Einsatz von porösen Stoffen und Schaumstoffen ist minimal. Anwendung finden metallisierte Kunststoffe vor allem im Automobil-, Sanitär-, Verpackungs- und Elektronikbereich. Zur Beschichtung stehen verschiedene physikalische, chemische und galvanische Verfahren zur Auswahl. Rein physikalische Verfahren wie thermisches Spritzen ist mit einer hohen Temperaturbelastung des zu beschichtenden Kunststoffs verbunden. Diese Verfahren sind für Thermoplaste nur bedingt einsetzbar. Chemische Verfahren basieren zunächst auf einer Aktivierung der Kunststoffoberfläche über einen Ätzprozess mit anschließender Abscheidung der Metallschicht. Aufgrund des Einsatzes von Ätzmitteln wie z.B. Chromschwefelsäure sind diese Verfahren sehr umweltbelastend und überdies kostenintensiv. Für galvanische Beschichtungen ist ein leitfähiger Kunststoff Voraussetzung. Am häufigsten wird die indirekte galvanische Beschichtung eingesetzt, bei der zunächst chemisch metallisiert wird und anschließend galvanisch die gewünschte Endschrift aufgebracht wird.

[0003] Im Bereich der Schaumstoffe werden zur Verbesserung der mechanischen aber auch optischen Eigenschaften von Formteilen aus Partikelschaumstoffen diese häufig mit nichtmetallischen Werkstoffen beschichtet um damit je nach Anwendung dem Schaumstoffteil eine glatte, dekorative oder abriebfeste Oberfläche zu verleihen. Im Bereich der Verkleidungs- oder Anbauteile für Kraftfahrzeuge ist wie in DE 19731393 beschrieben die Herstellung von Halbschalen aus EPP mit Kaschierung mit Folien oder Textilien für Sonnenblenden ein gängiger Aufbau. In DE 10033877 wird ein Verfahren beschrieben zur Beschichtung von Schaumstoffen mit einer polymeren Deckschicht welche in einer flüssigen Phase auf das Bauteil aufgebracht wird. Die Beschichtung von offenporigen Schaumstoffen mit Metallen wird in DE 19501317 beschrieben, wobei hier eine nasschemische Metallisierung zum Einsatz kommt.

[0004] Nachteilig ist, dass die Metallisierung von Kunststoffen mit hohem Aufwand verbunden ist und bislang nur massive Bauteile mit haftfesten Metallschichten beschichtet werden können. Ferner ist der

Einsatz der Verfahren zur Beschichtung von Kunststoffen aufgrund der Nichtleitfähigkeit und der geringen Temperaturbeständigkeit vieler Kunststoffe begrenzt. Zur Beschichtung von Schaumstoffen werden nasschemische und somit umweltbelastende Verfahren zur antistatischen Ausrüstung offenzelliger Schaumstoffe eingesetzt. Verfahren zur Metallisierung von geschlossenzelligen Partikelschaumstoffen die als Funktionsbauteile oder EMV- (elektromagnetische Verträglichkeit) Bauteile wie Elektronikgehäuse oder Verpackungen eingesetzt werden und durch die Ausbildung eines Faradayschen Käfig das Eindringen elektromagnetischer Wellen verhindern, sind nicht bekannt.

Aufgabenstellung

[0005] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, Partikelschaumstoffe mit metallischen Oberflächen zu versehen um funktionale oder dekorative metallische Oberflächen auf diesen Schaumstoffen zu erzielen und damit die Eigenschaften einer Metalloberfläche wie Leitfähigkeit oder höherwertige Anmutung und die Eigenschaften des Schaumstoffes wie Leichtbau und Energieabsorption zu verbinden.

[0006] Dies wird dadurch gelöst, dass die Oberfläche von Bauteilen aus Partikelschaumstoffen vorzugsweise EPP (expandierter Polypropylenpartikelschaum), EPS (expandierter Polystyrolpartikelschaum) oder EPE (expandierter Polyethylenpartikelschaum) mit einer Metallschicht versehen wird, wobei diese im Moment der Verbindung mit dem Schaumstoff eine so geringe Wärmekapazität aufweist, dass keine thermische Schädigung des Schaumstoffes verursacht und/oder nur oberflächennahe Bereich des Schaumstoffes durch die aufgetragene Metallschicht angeschmolzen werden.

[0007] Die zu beschichtenden Schaumstoffe liegen als aus Schaumpartikeln geschäumte Formteile oder Halbzeuge/Schnittschaum vor. Bei der Beschichtung von Formteilen ist die Oberfläche geschlossen und weist nur teilweise Zwickelräume zwischen den Schaumpartikeln auf. Eine Möglichkeit ist hier das Aufrauen der Oberfläche zur Erzeugung von Poren und Hinterschnitten zur Verbesserung der Haftung beim Beschichtungsvorgang. Bei Schnittschaum sind an der Oberfläche des Schaumstoffes die Zellwände der Schaumpartikel zumindest teilweise beschädigt, wodurch eine teilweises Freilegen der Zellstruktur und damit eine Offenporigkeit und Hinterschnitte an der Oberfläche zur Erhöhung der Haftfestigkeit von Beschichtungen gegeben sind.

[0008] Die Abscheidung der Beschichtungsmaterialien erfolgt aus der Gasphase, Flüssigphase, Feststoffphase oder einem Phasengemisch. Eingesetzte Beschichtungsmaterialien können Metalle wie Aluminium, Kupfer, Gold, Silber, Chrom-Nickel, Kupfer-Bronze sein.

[0009] Eine bevorzugte Variante ist das Metallverflüssigen aus widerstandsbeheizten Quellen oder be-

heizten Schiffchen oder Wendeln. Die Abscheidung der verdampften oder aufgeschmolzenen Materialtropfen auf dem Schaumstoff kann unter Normaldruck oder Unterdruck erfolgen. Über die Temperatur, Tropfengröße der Beschichtungsmaterialien und Abgabemenge wird die Wärmekapazität der Beschichtungsmaterialien geregelt. Die Wegstrecke zwischen der Quelle der Materialien zur Oberflächenbeschichtung und dem zu beschichtenden Schaumstoff hat ebenfalls Einfluss auf die Temperatur der auf den Schaumstoff auftreffenden Beschichtungspartikeln/-tropfen. Eine Variante ist auch das Kühlen der Beschichtungstropfen/-partikel auf dieser Wegstrecke und/oder das Kühlen des zu beschichtenden Schaumstoffes. Abgabemenge, Tropfengröße und -temperatur werden so eingestellt, dass der zu beschichtende Schaumstoff nicht thermisch geschädigt wird. Eine Variante zur Verbesserung der Haftung ist eine Temperaturführung, die ein Anschmelzen oberflächennaher Bereiche durch den Beschichtungswerkstoff direkt beim Beschichtungsvorgang erlaubt. Um eine gleichmäßige Verteilung des Beschichtungsmaterials zu gewährleisten erfolgt eine Zerstäubung des Beschichtungsmaterials während des Beschichtungsvorganges und/oder eine Rotation/Verschiebung des Schaumstoffs. Eine Variante ist hier der Einsatz von Ultraschall. Eine weitere Variante zur Zerstäubung ist der Einsatz eines Luftstromes. [0010] Wesentlicher Vorteil des Verfahrens ist der Einsatz eines rein physikalischen Verfahrens welches die Beschichtung von thermoplastischen Partikelschaumstoffen mit niedrigem Schmelzpunkt im Bereich 100–200 °C gestattet. Ferner sind keine chemischen Vorbehandlungsschritte der Schaumstoffe erforderlich. Aufgrund der Oberflächeneigenschaften des Partikelschaumstoffes wird mit mechanischer Vorbehandlung oder ohne Vorbehandlung eine ausreichende Haftung erreicht. Es können so Bauteile mit funktionalen oder dekorativen metallischen Oberflächen hergestellt werden und damit die Anforderungen an eine Metalloberfläche und Anforderungen hinsichtlich Leichtbau und Energieabsorption erfüllt werden.

Ausführungsbeispiel:

[0011] Die Deckschicht (1) wird über Metallverdampfung, Tropfenbildung (4) oder Bildung feiner Partikel aus einer beheizten Quelle (3) auf das Partikelschaum-Formteil (2) aufgebracht. Die Haftung an der Schaumstoffoberfläche erfolgt über Oberflächeninterfunktionen, über Einlagerung der Metallschicht in Hinterschnidungen der Oberfläche, die teilweise durch die Schaumstruktur bzw. Zwickelräume zwischen Schaumpartikeln oder bei Schnittschaum durch die Zellstruktur der Schaumpartikel gegeben ist, aber auch durch eine Oberflächenbehandlung/Aufrauung oder eine Anschmelzen durch die Beschichtungsmaterialien verstärkt werden kann. Ferner bewirken Hinterschnitte oder ein Anschmel-

zen oberflächennaher Bereiche einen Formschluss und eine mechanische Verankerung mit Bereichen der Metallschicht.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Beschichtung von Formteilen aus Thermoplastischen Schaumstoffen mit einer metallischen Deckschicht **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bestandteile, Partikel oder Tropfen des Beschichtungswerkstoffs beim Auftreffen auf die Formteiloberfläche während des Beschichtungsvorganges eine Wärmekapazität aufweisen, die

- a. kleiner ist als die zur Aufschmelzung der Formteiloberfläche erforderlichen Wärmekapazität und/oder
- b. eine Wärmekapazität aufweisen die ein Anschmelzen der Schaumstoff- bzw. Polymeroberfläche durch den Beschichtungswerkstoff in oberflächennahen Bereichen mit Tiefe zwischen 0,0001 mm bis 5 mm verursachen.

2. Verfahren nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass Formteile aus Partikelschäumen, insbesondere EPP, EPE, EPET oder EPS beschichtet werden.

3. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass auf den Schaumstoff abgeschiedenen Deckschichtmaterial in gas-, flüssig-, fester oder gemischter Phase abgeschieden wird.

4. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass die Deckschicht aus einer beheizten Quelle als Materialträger über Metallverdampfung, Tropfenbildung oder Bildung feiner Partikel auf das Partikelschaum-Formteil aufgebracht werden.

5. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass die Deckschichtmaterialien in Form von flüssiger Tröpfchen auf den Schaumstoff abgeschieden werden und diese eine Durchmesser zwischen 0,01 µm und 2,0 mm aufweisen.

6. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass die Deckschichtmaterialien mittels Stromfluss aufgeschmolzen werden.

7. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass während des Beschichtungsvorganges die Beschichtungsmaterialien als Aerosol vorliegen und/oder zerstäubt werden.

8. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass während des Beschichtungsvorganges die Be-

schichtungsmaterialien über Ultraschall zerstäubt werden.

9. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass während des Beschichtungsvorganges das Schaumstoffteil eine Verschiebung oder Rotation erfährt.

10. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Erzeugung der Deckschichtpartikel und dem Auftreten auf der Schaumstoffoberfläche eine Abkühlung der Metallpartikel auf eine Temperatur unterhalb oder im Bereich der Schmelztemperatur des Schaumstoffes erfolgt.

11. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass während des Beschichtungsvorganges das Schaumstoffteil gekühlt wird.

12. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass während des Beschichtungsvorganges die abzuscheidenden Bestandteile, Partikel oder Tropfen Beschichtungsmaterialien gekühlt werden.

13. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass der Beschichtungsprozess bei einem Druck zwischen 10^{-8} und 10 bar abläuft.

14. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass Schichtdicken zwischen 0,1 μm und 2,0 mm erzeugt werden.

15. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass als Verdampfungsmaterialien für die Deckschicht Metalle wie Aluminium, Kupfer, Gold, Silber, Chrom-Nickel, Kupfer-Bronze, Zinn, Zink, Nickel oder eingesetzt werden.

16. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass die zu beschichtenden Formteile aus Partikelschaumstoffen wie EPP (expandierter Polypropylenpartikelschaum), EPS (expandierter Polystyrolpartikelschaum) oder EPE (expandierter Polyethylenpartikelschaum) aufgebaut sind.

17. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass die zu beschichtenden Formteile eine definierte Rauigkeit bzw. Oberflächenstruktur durch Abbildung einer entsprechenden Formteilwerkzeugoberflächenstruktur aufweisen, wie beispielsweise Gitterstrukturen die eine formschlüssige Verankerung

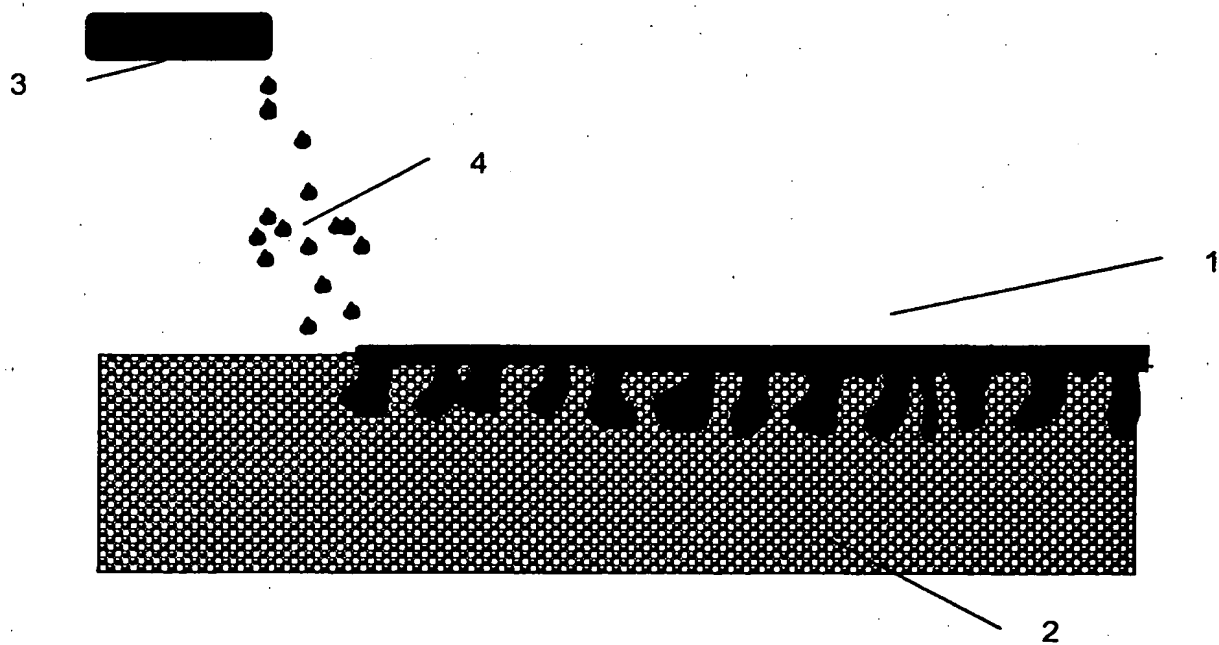
der metallischen Partikel verbessern.

18. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass die Schaumstoffformteiloberfläche keine Bedüsungsabdrücke aufweist.

19. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass die erste Deckschicht als Zwischenschicht für weitere Behandlung- und/oder Beschichtungsschritte eingesetzt wird.

20. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass eine Kupfer und/oder Nickelschicht aufgebracht wird und im nachfolgenden Schritt eine Chromschicht galvanisch aufgebracht wird,

Es folgt ein Blatt Zeichnungen



This Page Blank (uspto)

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox**

This Page Blank (uspto)